

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-221942

(P2000-221942A)

(43) 公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テロート* (参考)
G 0 9 G 3/30		G 0 9 G 3/30	J 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	3 3 8	G 0 9 F 9/30	3 3 8 5 C 0 8 0
G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 C 5 C 0 9 4
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A

審査請求 有 請求項の数9 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-21579

(22) 出願日 平成11年1月29日 (1999.1.29)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 西垣 栄太郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100080816

弁理士 加藤 朝道

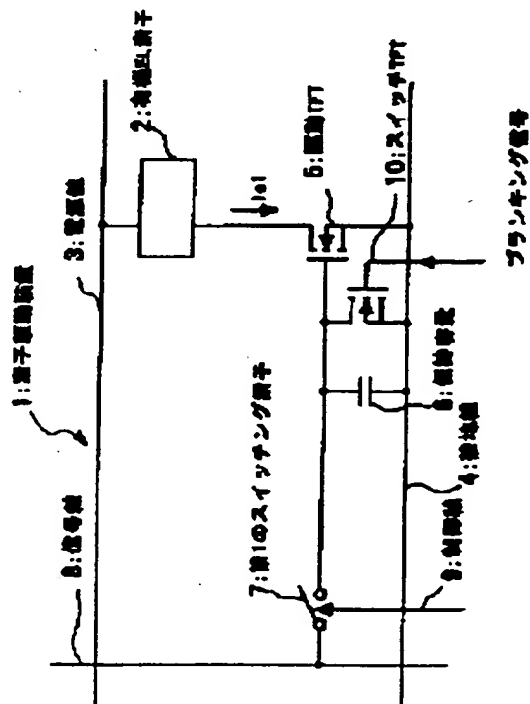
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL素子駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 アクティブマトリクス方式の有機ELパネルにおいて、動きが速く輝度変化が大きいような画面でも輝度が乱れることによる画面の不具合やコントラスト不足などの現象を回避し、良好な表示画質を得ることができる素子駆動装置の提供。

【解決手段】 電源線3に接続される有機EL素子2に対して駆動電流を供給する駆動TFT5のゲート電圧を与える保持容量6と並列に、ブランキング信号をゲート端子に入力とするスイッチTFT10を備え、1フレーム期間保持される駆動TFT5のゲート電圧に対して、次の1フレーム期間が始まる直前の所定の期間にブランキング信号をオンとして、有機EL素子2の発光にブランキングをかける。



**This Page Blank (uspto)**

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクティブマトリクス方式の有機EL（エレクトロルミネセンス）素子駆動回路において、電源線に接続される有機EL素子に対して駆動電流を供給する駆動素子のゲート電圧を与える保持容量と並列に、ブランキング信号を制御端子に入力とスイッチ素子を備え、前記駆動素子のゲート電圧の1フレームの保持期間において、次の1フレーム期間が始まる直前の所定の期間にブランキング信号をオンとして、前記有機EL素子の発光にブランキングをかける、ことを特徴とする有機EL素子駆動装置。

【請求項2】 アクティブマトリクス方式の有機EL（エレクトロルミネセンス）素子駆動回路において、電源線に一端が接続される有機EL素子と、前記有機EL素子の他端にドレインを接続しソースを接地線に接続した駆動トランジスタと、前記駆動トランジスタのゲートと前記接地線との間に挿入される保持容量と、前記駆動トランジスタのゲートと前記接地線との間に、前記保持容量と並列に挿入され、制御端子にブランキング信号を入力とする第1のスイッチ素子と、信号線と前記駆動トランジスタのゲートとの間に挿入され、制御端子が制御線に接続されオン・オフ制御される第2のスイッチ素子と、を備えたことを特徴とする有機EL素子駆動回路。

【請求項3】 前記駆動トランジスタのゲート電圧の1フレームの保持期間において、次の1フレーム期間が始まる直前の所定の期間に前記ブランキング信号をオンとして前記第1のスイッチ素子を導通状態とすることで、前記有機EL素子の発光にブランキングをかける、ことを特徴とする請求項2記載の有機EL素子駆動装置。

【請求項4】 アクティブマトリクス方式の有機EL（エレクトロルミネセンス）素子駆動回路において、電源線に一端が接続される有機EL素子と、前記有機EL素子の他端にドレインを接続しソースを接地線に接続した駆動トランジスタと、前記駆動トランジスタのゲートと前記接地線との間に挿入される保持容量と、前記駆動トランジスタのゲートと前記接地線との間に、前記保持容量と並列に挿入され、制御端子にブランキング信号を入力とする第1のスイッチ素子と、前記駆動トランジスタのゲートと前記保持容量と前記第1のスイッチ素子の接続点に一端が接続され、制御端子が制御線に接続されオン・オフ制御される第2のスイッチ素子と、ゲートとドレインの接続点が前記第2のスイッチ素子の他端に接続され、ソースが前記接地線に接続された変換トランジスタと、前記変換トランジスタのドレインとゲートとの接続点と信号線との間に挿入され、制御端子が前記制御線に接続

されオン・オフ制御される第3のスイッチ素子と、を備えたことを特徴とする有機EL素子駆動回路。

【請求項5】 前記駆動トランジスタのゲート電圧の1フレームの保持期間において、次の1フレーム期間が始まる直前の所定の期間にブランキング信号をオンとして前記第1のスイッチ素子を導通状態とすることで、前記有機EL素子の発光にブランキングをかける、ことを特徴とする請求項4記載の有機EL素子駆動装置。

【請求項6】 前記ブランキング信号が、1フレーム周期で、次の行の信号と位相が1水平期間づつずれた信号よりなり、前記ブランキング信号によるブランキング期間は、1フレーム期間の最後の期間であって、次のフレームに影響を与えない時間とされている、ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の有機EL素子駆動装置。

【請求項7】 前記保持容量を、前記ブランキング信号を制御端子に入力とする前記第1のスイッチ素子をなすトランジスタのドレインとソース間の寄生容量で構成する、ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の有機EL素子駆動装置。

【請求項8】 前記駆動トランジスタと、前記第1のスイッチ素子をなすトランジスタとがTFTよりなる、ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の有機EL素子駆動装置。

【請求項9】 請求項1乃至8のいずれかに記載の有機EL素子駆動装置を備えたディスプレイ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、有機EL素子を用いたディスプレイ装置に関し、特に、アクティブマトリクス方式の素子駆動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、有機薄膜のエレクトロルミネセンス（Electroluminescence、「EL」という）現象を利用した有機薄膜EL素子を応用したデバイスとして、有機薄膜EL素子構造を単位画素とし、その単位画素を1枚の支持基板上に平面的に2次元配置してマトリクス駆動をする平面発光型有機薄膜ELディスプレイが提案されており、まず最初の段階として、単純マトリクス方式による有機ELディスプレイが研究開発されている。

【0003】 この単純マトリクス方式の駆動方法としては、例えば、 $m$ 行 $\times$  $n$ 列のマトリクスが構成されているとすれば、 $n$ 列側にデータ信号、 $m$ 行側に走査信号を供給して、 $m$ 行側を所定周期毎に順次走査することにより画面を構成するような駆動方法がある。

【0004】 しかしながら、この単純マトリクス方式では、画面サイズが大きくなると、1行分の走査時間が短くなり、画面の平均輝度が低くなったり、輝度を上げるために消費電力が大きくなったりする、という問題点があった。

【0005】この問題点を解決するために、次の段階の有機ELディスプレイとして、アクティブマトリクス方式のディスプレイが研究開発されている。

【0006】例えば特開平9-305139号公報には、有機EL素子などの発光素子をアクティブマトリクス方式で駆動する表示装置として、図8に示すような構成が提案されている。すなわち図8を参照すると、表示部はマトリクス状に配列された $m \times n$ のピクセルP11～Pmnから構成されている。これらのピクセルP11～Pmnには、アナログのビデオ信号Svがビデオアンプにより増幅され、さらに $V/I$ （電圧/電流）補正回路により、ビデオ信号の特性が補正されて供給されている。この場合、ピクセルP11～Pmnには、走査制御回路により順次時分割されて、個々のピクセルP11～Pmnにビデオ信号Svが間欠的に供給されている。なお、走査制御回路には同期信号Syncが供給され、走査制御回路はこの同期信号Syncのタイミングにより走査制御を行っている。

【0007】各ピクセルP11～Pmnには駆動手段がそれぞれ設けられており、いわゆるアクティブマトリクス方式とされている。駆動手段は、各ピクセルP11～Pmnに間欠的に供給されるビデオ信号を、次のフレーム周期で次のビデオ信号が供給されるまで保持する保持手段と、保持手段で保持されたビデオ信号のレベルに応じた定電流で駆動するFET（電界効果トランジスタ）素子から構成される。そして、FET素子により各ピクセルP11～Pmnを駆動する定電流が供給される。

【0008】各ピクセルP11～Pmnの有機EL素子は供給された定電流に応じて発光するようになり、これにより、ビデオ信号に応じた無段階とされた階調制御を行えるようにしている。例えば、ピクセルP11は有機EL素子O-EL1の駆動回路において、FET TR-1はアナログスイッチとして動作しており、ピクセルP11に、ビデオ信号が与えられる時にオンし、入力されたビデオ信号をコンデンサC1およびFET TR-1のゲートに印加している。

【0009】FET TR-1はピクセルP11にビデオ信号が与えられる期間にのみオンするよう制御されるが、オンとなる周期は、例えば1フレーム毎とされている。

【0010】このようにして、ピクセルP11に取り込まれたビデオ信号は、コンデンサC1により次のフレームで次のビデオ信号が与えられるまで保持される。

【0011】また、コンデンサC1の保持電圧は、FET TR-1のゲートに印加されており、このため、FET TR-1のドレインには、このゲート電圧に応じた定電流が流れる。

【0012】このFET TR-1ドレイン電流は、有機EL素子O-EL1にカソード電流として供給され、有機EL素子を1フレーム期間階調に応じた電流で発光

させることになる。

【0013】この状態を説明のため、図9に、1画素分だけ抜き出した素子駆動装置の構成を示す。図10は、その動作を説明するタイミングチャートを示す図である。

【0014】図9において、信号線98は、図8のビデオ信号Vsに、制御線99は図8のライン同期信号Lsに対応する。また、スイッチング素子97は、図8のTR-11に、保持容量96は、図8の容量C1に、駆動TFT95は、FET TR-1に、有機EL素子92は、図8のO-EL1にそれぞれ対応している。

【0015】図9を参照すると、制御線99は、アクティブ状態でスイッチング素子97が導通状態の時、信号線98からの入力信号が保持容量96で1フレーム期間保持されて、駆動TFT95のゲートをオンさせ、有機EL素子92に電流を流して発光させる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の装置では、1フレーム期間中、有機EL素子92が発光しているため、例えば、画面の切り替わり時に、明るい画面から暗い画面に急激に変化したような場合には、信号線電圧は、図10（a）に示すように、有機EL素子に電流を多く流すフレーム期間から少なく流す次のフレーム期間に切り替わるようになるため、図10（b）に示す制御線信号を入力とするスイッチング素子97を通して信号線側に逆流するようなかたちとなり、駆動TFTのゲート保持電圧は、図10（c）に示すように、フレームの切り替わり時に、直前の期間の電流が残ってしまい、次のフレーム期間に電流を流し、本来次のフレームが暗い画面であるにもかかわらず、画面の輝度を上げてしまうことになり、画像が見苦しくなったり、コントラストを悪化させる、という問題点を有している。

【0017】また、例えば特開平4-247491号公報には、アクティブマトリクス基板の走査線にブランキング信号を重畳する駆動回路が開示されている。しかしながら、この駆動回路では、水平周期毎にブランキング信号を挿入しているため、1フレーム（垂直）期間を基準にして動作するアクティブマトリクスの問題点に対しては何ら有効な手段を提供しない。

【0018】したがって、本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、アクティブマトリクス方式の有機ELパネルにおいて、動きが速く輝度変化が大きいような画面でも輝度が乱れることによる画面の不具合やコントラスト不足などの現象を回避し、良好な表示画質を得ることができる素子駆動装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成する本発明は、アクティブマトリクス方式の素子駆動回路におい

て、電源線に接続される有機EL素子に対して駆動電流を供給する駆動素子のゲート電圧を与える保持容量と並列に、ブランキング信号を制御端子に入力とするスイッチ素子を備え、駆動素子のゲート電圧の1フレームの保持期間において、次の1フレーム期間が始まる直前の所定の期間にブランキング信号をオンとして、前記有機EL素子の発光にブランキングをかける、ことを特徴とする。

【0020】本発明は、アクティブマトリクス方式の素子駆動回路が、電源線に一端が接続される有機EL素子と、前記有機EL素子の他端にドレインを接続しソースを接地線に接続した駆動TFTと、前記駆動TFTのゲートと前記接地線の間に挿入される保持容量と、前記駆動TFTのゲートと前記接地線の間に、前記保持容量と並列に挿入され、ゲートにブランキング信号を入力とする第1のスイッチ素子と、信号線と前記駆動TFTのゲートとの間に接続され、制御線を制御端子に入力とする第2のスイッチ素子と、を備えており、1フレーム期間保持される駆動素子のゲート電圧に対して、次の1フレーム期間が始まる直前の所定の期間にブランキング信号をオンとして、前記有機EL素子の発光にブランキングをかけるようにしたものである。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の一実施の形態の素子駆動装置の構成を示す図である。図1を参照すると、本発明の一実施の形態は、電源線3、信号線8、及び制御線9と、第1のスイッチング素子7と、保持容量6と、駆動TFT5と、スイッチTFT10とからなるアクティブマトリクス回路にて、有機EL素子2を駆動する構成としたものである。電源線3には所定の駆動電圧が印加されており、接地線4は接地されている。この素子駆動装置1において、保持容量6と並列にスイッチTFT10をなすNch型TFT素子を配置し、ゲートにブランキング信号を加えてオンさせることで、保持容量6によって保持されている駆動TFT5のゲート電圧を接地線4に放電する構成とされている。

【0022】そして、ブランキング信号は、保持容量6によって1フレーム期間保持される駆動TFT5のゲート電圧に対して、次の1フレーム期間が始まる直前の所定の期間に挿入され、有機EL素子2の発光にブランキングをかける。

【0023】

【実施例】本発明の実施例について図面を参照して以下に説明する。

【0024】【実施例1】図1は、本発明の一実施例のアクティブマトリクスパネルの1画素あたりの素子駆動回路の構成を示す図である。また図2は、本発明の一実施例におけるTFT (Thin Film Transistor; 薄膜トランジスタ) の薄膜構造を示す平面図であり、駆動TFT

T5、第1のスイッチング素子(TFT)7、スイッチTFT10、及び保持容量6とその間の配線の様子を示すレイアウト図である。

【0025】図1を参照すると、素子駆動装置1は、電源線3と、信号線8と、制御線9と、第1のスイッチング素子7と、保持容量6と、駆動TFT5と、スイッチTFT10とからなるアクティブマトリクス回路にて、有機EL素子2を駆動させる構成としている。電源線3には、所定の駆動電圧が印加されており、接地線4は接地されている。そして、このアクティブマトリクス回路の保持容量6と並列に、スイッチTFT10としてNch (チャネル) 型TFT素子を配置し、ブランキング信号を加えることで保持容量6によって保持されている駆動TFT5のゲート電圧を接地線4に放電する。

【0026】有機EL素子2は、電源線3には直接に接続されており、接地線4にはNch型の駆動TFT5を介して接続されている。このNch型駆動TFT5は、電源線3から接地線4に印加される駆動電圧が第1のスイッチング素子7を介してゲート電極に印加され、その電圧に対応した駆動電流(ドレイン電流)  $I_{el}$  を有機EL素子2に供給する。

【0027】駆動TFT5のゲート電極には、電圧保持手段として保持容量6の一端が接続されており、保持容量6の他端は接地線4に接続されている。この保持容量6及び駆動TFT5のゲート電極には、スイッチング手段である第1のスイッチング素子7の一端が接続されている。

【0028】図9を参照して説明した従来の素子駆動装置とは相違して、本発明の一実施例においては、保持容量6と並列に、スイッチTFT10としてNch型TFT素子を配置し、ブランキング信号を加えることで保持容量6によって保持されている駆動TFT5のゲート電圧を接地線4に放電する構成とされている。

【0029】本発明の一実施例の素子駆動装置1も、図3に示すように、画像表示装置100の一部として利用されている。すなわち、この画像表示装置100では、一個の回路基板に( $m \times n$ )個の有機EL素子が $m$ 行 $n$ 列に配列されて形成されている。

【0030】 $m$ 本の電源線3は互いに共通接続されており、一個の直流電源1001が接続されている。 $m$ 本の接地線4も互いに共通接続されており、本体ハウジング(図示せず)などの大容量部品に接続されることで、接地されている。

【0031】 $m$ 本の信号線8の各々には、制御信号を発生する $m$ 個の信号ドライバ1002がそれぞれ接続されており、 $n$ 本の制御線9の各々には、制御信号を各々発生する $n$ 個の制御信号ドライバ1003が個々に接続されている。

【0032】さらに、 $n$ 本のブランキング信号線の各々には、ブランキング信号を各々発生する $n$ 個のブランキ

ング信号ドライバ1004が各々に接続されている。

【0033】これらのドライバの全部が一個の統合制御回路（図示せず）に接続されており、この統合制御回路がm個の信号ドライバとn個の制御信号ドライバとのマトリクス駆動を統合制御する。

【0034】信号ドライバ1002は、画像表示装置の場合、ビデオ信号等のデータ信号をm行分、電圧又は電流信号として供給し、制御信号ドライバ1003は、水平走査期間づつ順次、駆動信号を出力する。

【0035】また、ブランキング信号ドライバ1004は、ブランキング信号線20にブランキング信号を出力する。このブランキング信号は、1フレーム周期で、次の行（ライン）の信号と位相が1水平期間づつずれた信号である。

【0036】本発明の一実施例の動作について説明する。図1において、制御線9に制御信号を入力して第1のスイッチング素子7をオン状態とし、この状態で、信号線8に、図4（a）に示すような有機EL素子2の発光輝度に対応した信号を入力する。

【0037】すると、この信号（信号線電圧）は、オン状態の第1のスイッチング素子7を介して保持容量6に保持される。この保持容量6の保持電圧は、駆動TFT5のゲート電極に印加されるので、電源線3に常時印加されている駆動電圧が駆動TFT5により駆動電流に変換されて、有機EL素子2に供給される。

【0038】駆動電流の電流量は、保持容量6から駆動TFT5のゲート電極に印加される電圧に対応しており、有機EL素子2は、信号線8に供給された信号に対応した輝度で発光することになり、この動作状態は、図4（b）に示す制御線信号を制御端子に入力する第1のスイッチング素子7がオフ状態とされても、保持容量6の保持電圧により維持される。

【0039】その後、図4（c）に示すブランキング信号によりスイッチTFT10がオンし、駆動TFTのゲート保持電圧を、図4（d）に示すようにして、ブランキングをかける。

【0040】すると、有機EL素子2には、図4（e）に示すような電流 $I_{el}$ が流れ、1フレーム毎の切り替わり時にも電流波形の乱れることなく、個々に制御された輝度で有機EL素子2が発光する。

【0041】このブランキング期間の長さは、図4

（e）の電流波形がフレームの切り替わり時に乱れないような時間に設定する。

【0042】1フレーム期間中にブランキングをかけると、画面としては輝度が暗くなるが、有機EL素子のような自発光素子の場合には、輝度を上げるだけでよいため、高コントラストを得るのには有利である。

【0043】本発明の一実施例の素子駆動装置1を具備した画像表示装置100では、縦横に配列された（ $m \times n$ ）個の有機EL素子2が、1フレーム期間において乱

れることなく正しい輝度で発光するので、画素単位で正しく階調表現され、輝度変化が大きく動きの速い画面でもコントラストの高い画像を表示することができる。

【0044】〔実施例2〕次に本発明の第2の実施例について説明する。図5は、本発明の第2の実施例の構成を示す図である。図5を参照すると、本発明の第2の実施例の素子駆動回路51は、第1、第2のスイッチング素子57、62を備え、変換TFT61と駆動TFT55とでカレントミラー回路を構成している。

【0045】前記第1の実施例では、信号線58には電圧信号が印加されているが、本発明の第2の実施例では、信号線58に印加する信号を電流信号に変えたものである。

【0046】この場合、制御線54に制御信号を入力して第1、及び第2のスイッチング素子57、62をオン状態に制御し、この状態で信号線58に有機EL素子52の発光輝度に対応した信号電流を入力する。

【0047】すると、この信号電流は、第2のスイッチング素子62を介して変換TFT61に入力されて信号電圧に変換され、この信号電圧は、第1のスイッチング素子57を介して保持容量56に保持される。

【0048】この保持容量56の保持電圧は、駆動TFT55のゲート電極に印加されるので、電源線53に常時印加されている駆動電圧が、駆動TFT55により駆動電流に変換されて有機EL素子52に供給される。

【0049】駆動電流の電流量は、保持容量56から駆動TFT55のゲート電極に印加される電圧に対応するので、有機EL素子52は、信号線58に供給された信号電流に対応した輝度で発光することになり、この動作状態は、第1、第2のスイッチング素子57、62がオフ状態とされても、保持容量56の保持電圧により維持される。

【0050】そして、前記第1の実施例と同様に、保持容量56と並列に設けられたスイッチTFT60にブランキング信号を加えることにより、1フレームの保持期間の最後の期間に、所定のブランキング期間を設けることができる。

【0051】図6は、本発明の第2の実施例の動作を説明するためのタイミングチャートである。図6を参照すると、この動作状態は、図4に示した前記第1の実施例のタイミングチャートとほぼ同様であるが、図6（a）に示すように第2のスイッチング素子62の出力がパルス状になっていることが相違している。

【0052】前記第1の実施例と同様に、本発明の第2の実施例の素子駆動装置を用いた画像表示装置においても、動きが速く輝度変化が大きいような画面でも輝度が乱れることによる画面の不具合やコントラスト不足などの現象を回避できる。

【0053】しかも、本発明の第2の実施例の素子駆動装置51においては、駆動TFT55と変換TFT57



とがカレントミラー回路を形成しているため、駆動TFT55が製造誤差のために所望の動作特性を発揮しなくとも、変換TFT61が同様な製造誤差により動作特性が同等に変動してさえすれば、駆動TFT55が駆動電圧から変換する駆動電流は、変換TFT61に供給される制御電流に対応することになる。

【0054】このため、信号線58の信号電流に正確に対応した駆動電流を有機EL素子52に供給することができ、この素子駆動装置51を利用した画像表示装置は、画素単位で階調された画像を良好な品質で表示することができる。

【0055】〔実施例3〕次に本発明の第3の実施例について説明する。図7は、本発明の第3の実施例の構成を示す図である。図7に示すように、本発明の第3の実施例においては、スイッチTFT10を製造する際にできるドレインとソース間の寄生容量を、保持容量71として利用している。その他の構成及び動作は、前記した第1の実施例と同様である。

【0056】本発明の第3の実施例では、素子構造を小さくできるため、画像表示装置を構成する場合には、素子の開口率を大きくとることができ、輝度を上げることができる、という効果も期待できる。

【0057】また、当然のことながら、ブランキングをかけるスイッチTFTは、素子の駆動電流を遮断できる場所ならば何れの箇所に配置してもよいし、TFTをPチャネルのものに変え、それぞれの部材の極性を変更してもよいことは勿論である。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、素子駆動回路において、駆動素子のゲート電圧を保持する容量と並列にスイッチを備え、1フレーム期間の次のフレーム期間の直前にブランキング期間を設ける構成としたことにより、画像表示装置において動きが速く、輝度変化が大きいような画面でも、輝度が乱れることによる画面の不具合やコントラスト不足などの現象の発生を回避し、良好なコントラストを得ることができ、画質を向上することができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のアクティブマトリクス方式の有機EL素子の素子駆動装置の回路構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施例のレイアウト図である。

【図3】本発明の一実施例の素子駆動装置を用いた画像表示装置の構成の一例を示す図である。

【図4】本発明の一実施例の動作を説明するためのタイミング図である。

【図5】本発明の第2の実施例の構成を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施例の動作を説明するためのタイミング図である。

【図7】本発明の第3の実施例の構成を示す図である。

【図8】従来のアクティブマトリクス型の有機EL素子を画像表示装置の構成を示す図である。

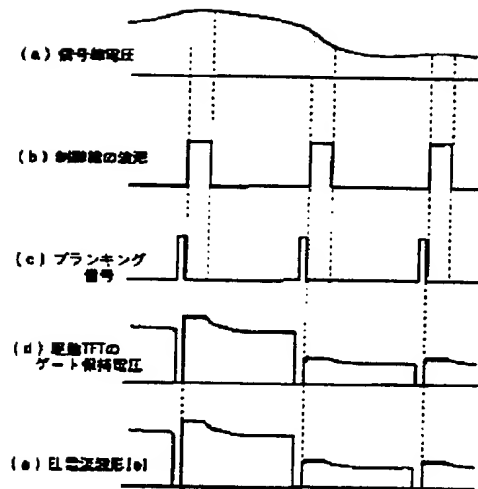
【図9】従来のアクティブマトリクス型の有機EL素子の素子駆動装置の回路構成を示す図である。

【図10】従来のアクティブマトリクス型の有機EL素子の素子駆動装置の動作を説明するためのタイミング図である。

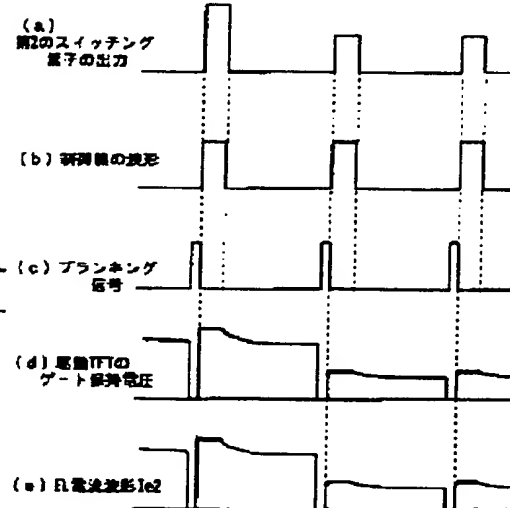
【符号の説明】

- 1、51 素子駆動装置
- 2、52 有機EL素子
- 3、53 電源線
- 4、54 接地線
- 5、55 駆動TFT
- 6、56、71 保持容量
- 7、57 第1のスイッチング素子
- 8、58 信号線
- 9、59 制御線
- 10、60 スwitchTFT
- 20 ブランキング信号
- 61 変換TFT
- 62 第2のスイッチング素子
- 1001 直流電源
- 1002 信号ドライバ
- 1003 制御信号ドライバ
- 1004 ブランキング信号ドライバ

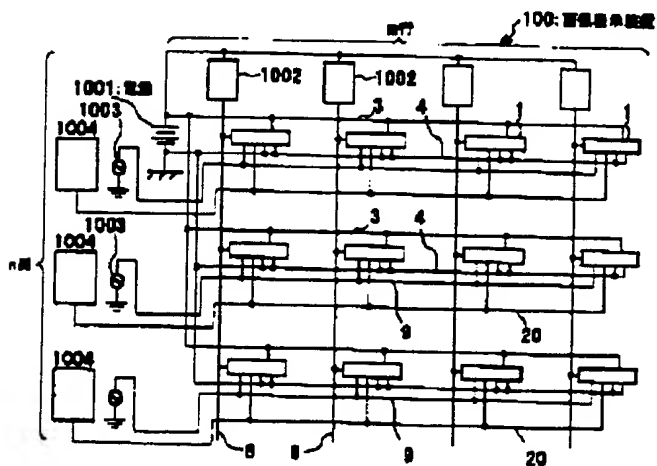
【图 4】



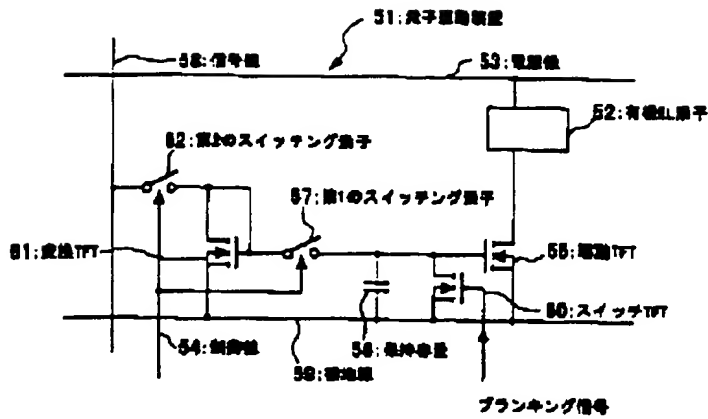
【図 6】



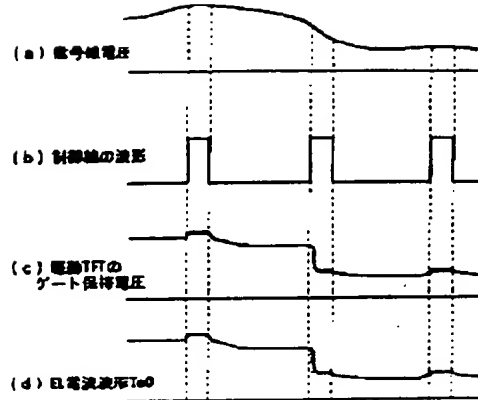
【図 3】



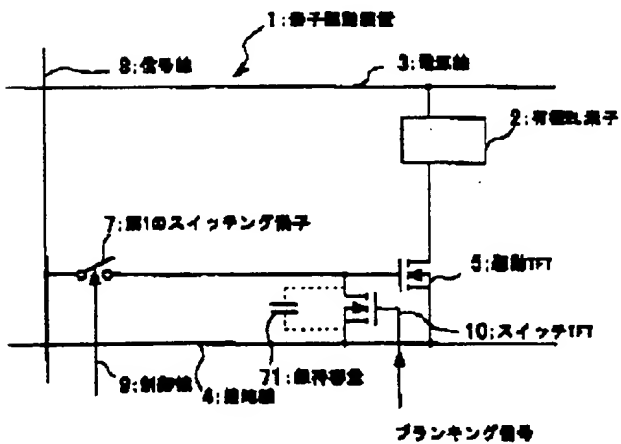
【図5】



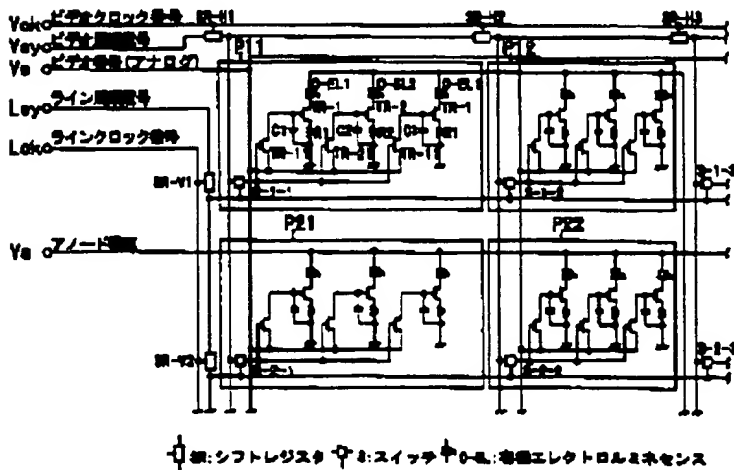
【図10】



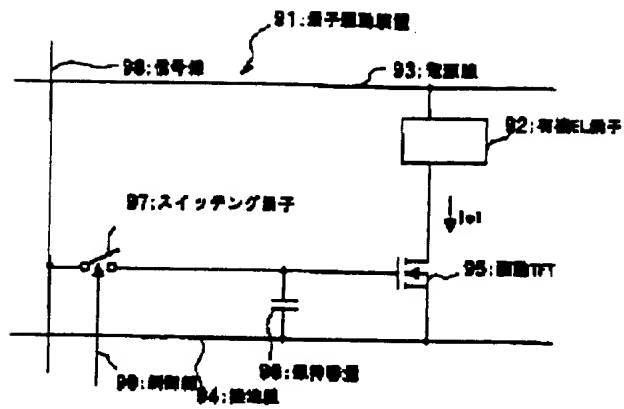
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB05 AB17 BA06 CB01  
 DA01 DB03 EB00 GA02 GA04  
 5C080 AA06 BB05 DD02 DD03 EE29  
 FF11 GG12 JJ02 JJ03 JJ04  
 5C094 AA06 AA07 AA13 AA22 AA53  
 BA03 BA29 CA19 DA09 DB04  
 DB10 EA04 EA05 GA10

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-235370

(P2000-235370A)

(43)公開日 平成12年8月29日(2000.8.29)

(51)Int.Cl.

識別記号

FI

テ-マ-ト(参考)

G09G 3/30

G09G 3/30

K 3K007

3/20

641

3/20

641A 5C080

641C

// H05B 33/14

H05B 33/14

A

審査請求 有 請求項の数8 OL (全10頁)

(21)出願番号

特願平11-37029

(22)出願日

平成11年2月16日(1999.2.16)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 西垣 栄太郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100086645

弁理士 岩佐 義幸

Fターム(参考) 3K007 AB00 AB02 AB17 BA06 DA00

GA00 GA02 GA04

5C080 AA06 BB05 DD28 EE29 FF11

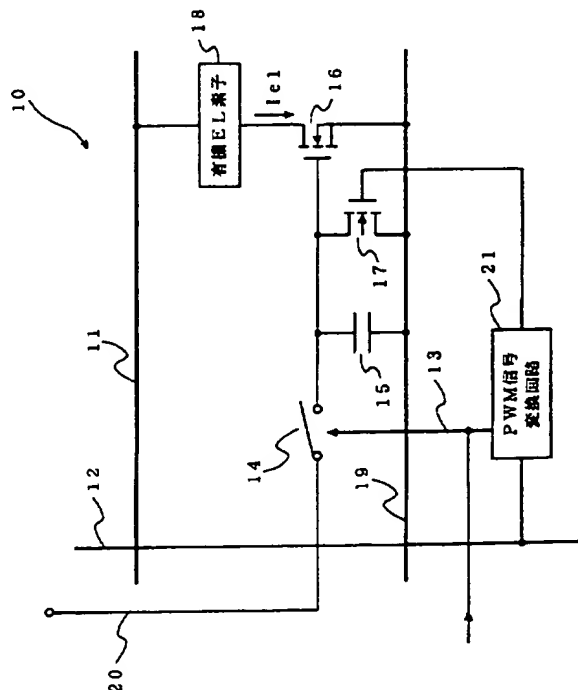
JJ02 JJ03 JJ04

(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置

(57)【要約】

【課題】 信号レベルの可変量を電流の可変量に正確にV-I変換できるようなTFT素子を必要としない有機EL素子駆動装置を提供する。

【解決手段】 アクティブマトリクス構成の有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置において、1画素毎に、入力信号に応じたパルス幅変調信号を用いて1フレーム期間中に階調をかける。入力信号の振幅を、パルス幅変調に変換し、或いはパルス幅変調と振幅変調とに変換して、階調制御を行う。また、予め、パルス幅変調信号で入力し、パルス幅を拡大して階調制御を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクティブマトリクス構成の有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置において、

1画素毎に、入力信号に応じたパルス幅変調信号を用いて1フレーム期間中に階調をかけることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置。

【請求項2】 入力信号の振幅を、パルス幅変調に変換して階調制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置。

【請求項3】 入力信号の振幅を、パルス幅変調と振幅変調とに変換して階調制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置。

【請求項4】 有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動電圧を、ゲート電極に印加される制御電圧に対応した駆動電流に変換して供給する駆動薄膜トランジスタと、前記駆動薄膜トランジスタのゲート電圧を放電するパルス幅変調信号を形成するパルス幅変調信号変換回路とを有することを特徴とする請求項2または3に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置。

【請求項5】 予め、パルス幅変調信号で入力した入力信号のパルス幅を拡大して階調制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置。

【請求項6】 有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動電圧を、ゲート電極に印加される制御電圧に対応した駆動電流に変換して供給する駆動薄膜トランジスタと、前記パルス幅変調信号を一定の倍率で拡大するパルス幅拡大回路を有することを特徴とする請求項5に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置。

【請求項7】 ゲート信号の入力によりオンし、前記駆動薄膜トランジスタのゲート電圧を接地線に放電させるスイッチ薄膜トランジスタを有することを特徴とする請求項4または6に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置。

【請求項8】 アクティブマトリクス駆動の中の保持容量で保持されている電圧を強制的に接地線に放電させることにより、有機エレクトロルミネッセンス素子を1フレーム期間内の所定の期間だけ消灯させ、階調をかけることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、有機エレクトロルミネッセンス (electro luminescence: EL) 素子駆動装置に関し、特に、有機薄膜EL素子を応用したデバイスとしての平面発光型有機薄膜ELディスプレイに用いられる有機EL素子駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、有機薄膜のEL現象を利用した有機薄膜EL素子を用いたデバイスとして、有機薄膜EL素子構造を単位画素とし、その単位画素を1枚の支持基板上に平面的に2次元配置してマトリクス駆動をする平面発光型有機薄膜ELディスプレイが提案されている。

【0003】 この提案における先ず最初の段階として、単純マトリクスによる有機ELディスプレイが研究開発されている。単純マトリクスによる場合、例えば、 $m$ 行 $\times$  $n$ 列のマトリクスが構成されているとすれば、 $n$ 列側にデータ信号、 $m$ 行側に走査信号を供給して、 $m$ 行側を所定周期毎に順次走査することにより画面を構成するように駆動する。

【0004】 ところで、この単純マトリクス駆動では、画面サイズが大きくなると1行分の走査時間が短くなることから、画面の平均輝度が低くなったり、輝度を上げるために消費電力が大きくなったりしてしまう。

【0005】 そこで、次の段階のディスプレイとして、アクティブマトリクスによるディスプレイが研究開発されている。例えば、特開平9-305139号公報には、有機EL素子等の発光素子をアクティブマトリクス駆動する表示装置が開示されている。

【0006】 図8は、従来の有機EL表示装置の表示部の部分詳細図である。図8に示すように、表示部は、マトリクス状に配列された $m \times n$ のピクセル $P_{11} \sim P_{mn}$  ( $P_{11} \sim P_{22}$ のみ図示) から構成され、各ピクセル $P_{11} \sim P_{mn}$ は、供給された定電流に応じて発光する。

【0007】 これらのピクセル $P_{11} \sim P_{mn}$ には、アナログのビデオ信号 $S_v$ がビデオアンプにより増幅され、更に $V/I$ 補正回路によりビデオ信号の特性が補正され、供給される。この場合、個々のピクセル $P_{11} \sim P_{mn}$ には、ビデオ信号 $S_v$ が走査制御回路により順次時分割されて間欠的に供給される。なお、走査制御回路は、供給される同期信号 $S_{ync}$ のタイミングにより走査制御を行っている。

【0008】 各ピクセル $P_{11} \sim P_{mn}$ には、駆動手段が各々設けられて、所謂アクティブマトリクス駆動とされ、各ピクセル $P_{11} \sim P_{mn}$ に間欠的に供給されるビデオ信号を、次のフレーム周期で次のビデオ信号が供給されるまで保持する保持手段と、保持手段で保持されたビデオ信号のレベルに応じた定電流で駆動される電解効果トランジスタ (field effect transistor: FET) 素子を有している。

【0009】 そして、FET素子により、各ピクセル $P_{11} \sim P_{mn}$ を駆動する定電流が供給されるようになり、各ピクセル $P_{11} \sim P_{mn}$ は、供給された定電流に応じて発光する。これにより、ビデオ信号に応じた段階の階調制御が行われる。

【0010】 例えば、ピクセル $P_{11}$ は、有機EL素子O-EL1において、電解効果トランジスタ $T_{R-11}$

はアナログスイッチとして動作しており、ピクセルP11にビデオ信号が与えられるときに開いて、入力されたビデオ信号を、コンデンサC1及び電解効果トランジスタTR-1のゲートに印加している。

【0011】電解効果トランジスタTR-1は、ピクセルP11にビデオ信号が与えられる期間のみオンするように制御されるが、オンとなる周期は、例えば、1フレーム毎とされている。

【0012】このようにして、ピクセルP11に取り込まれたビデオ信号は、コンデンサC1により、次のフレームで次のビデオ信号が与えられるまで保持される。また、コンデンサC1の保持電圧は、電解効果トランジスタTR-1のゲートに印加されているため、電解効果トランジスタTR-1のドレインには、このゲート電圧に応じた定電流が流れるようになる。

【0013】このドレイン電流は、有機EL素子OEL1にカソード電流として供給され、有機EL素子を1フレーム期間階調に応じた電流で発光させることになる。

【0014】図9は、図8の表示部の1画素分における回路図である。図9に示すように、信号線1はビデオ信号（図8参照）に、制御線2はライン同期信号（図8参照）に、スイッチング素子3は電解効果トランジスタTR-11（図8参照）に、各々相当する。

【0015】また、保持容量4はコンデンサC1（図8参照）に、駆動TFT（thin-film transistor）5は電解効果トランジスタTR-1に、有機EL素子6は有機EL素子OEL1（図8参照）に各々相当する。有機EL素子6は、電源線7に直接接続されると共に、接地線8に駆動TFT5を介して接続される。

【0016】制御線2がアクティブ状態でスイッチング素子3が導通状態のとき、信号線1からの入力信号が保持容量4で1フレーム期間保持され、駆動TFT5のゲートをオンさせ、有機EL素子6に電流を流して発光させる。

【0017】この表示装置において階調をつける場合には、信号線1に加えられる入力信号のレベルを可変する方法が一般的である。この場合、電流駆動を必要とする有機EL素子6については、信号レベルの可変量を電流の可変量に正確にV-I変換できるような素子が必要である。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、そのようなTFT素子5を全画面にわたってバラツキ無く作成することは困難であり、容易に作成できない。

【0019】この発明の目的は、信号レベルの可変量を電流の可変量に正確にV-I変換できるようなTFT素子を必要としない有機EL素子駆動装置を提供することである。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置は、アクティブマトリクス構成の有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置において、1画素毎に、入力信号に応じたパルス幅変調信号を用いて1フレーム期間中に階調をかけることを特徴としている。

【0021】上記構成を有することにより、アクティブマトリクス構成の有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置において、1画素毎に、入力信号に応じたパルス幅変調信号を用いて1フレーム期間中に階調がかけられる。これにより、信号レベルの可変量を電流の可変量に正確にV-I変換できるようなTFT素子を必要としない有機EL素子駆動装置を提供することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

（第1の実施の形態）図1は、この発明の第1の実施の形態に係る有機EL素子駆動装置のアクティブマトリクスパネルの1画素分の回路図である。

【0023】図1に示すように、有機EL素子駆動装置10は、電源線11、信号線12、制御線13、第1のスイッチング素子14、保持容量15、駆動TFT16、及びスイッチTFT17を有するアクティブマトリクス回路により、有機EL素子18を駆動させる。

【0024】電源線11には、所定の駆動電圧が印加されており、接地線19は接地されている。また、設定電圧線20には、駆動TFT16を動作させるための所定の電圧が加えられている。

【0025】このアクティブマトリクス回路の保持容量15と並列に、スイッチTFT17であるNチャネル（Nch）のTFT素子を配置し、パルス幅変調（pulsewidth modulation: PWM）信号変換回路21で形成されたPWM信号を加えることで、保持容量15によって保持されている駆動TFT16のゲート電圧を接地線19に放電する。

【0026】有機EL素子18は、電源線11に直接接続され、接地線19にNchの駆動TFT16を介して接続されている。この駆動TFT16は、電源線11から接地線19に印加される駆動電圧を、ゲート電極に印加される制御電圧に対応した駆動電流に変換して、有機EL素子18に供給する。

【0027】駆動TFT16のゲート電極には、電圧保持手段として保持容量15の一端が接続されており、この保持容量15の他端は接地線19に接続されている。この保持容量15及び駆動TFT16のゲート電極には、スイッチング手段である第1のスイッチング素子14の一端が接続されている。

【0028】そして、第1のスイッチング素子14の制御端子（ゲート電極）は、制御線13に接続されてお

り、残りの端子は設定電圧線20に接続されている。設定電圧線20には、所定の電圧が加えられており(電源線11に接続しても良い)、第1のスイッチング素子14を経由し駆動TFT16のゲート電極に供給される。

【0029】信号線12には、PWM信号変換回路21が接続され、PWM信号変換回路21の出力は、スイッチTFT17のゲート電極に接続されている。また、制御線13は、PWM信号変換回路21にも接続されており、PWM信号変換回路21は、制御線13の信号に同期して信号線12からの入力信号をPWM信号に変換し、スイッチTFT17へ出力する。

【0030】つまり、有機EL素子駆動装置10の1画素分の回路(図1参照)は、従来の有機EL表示装置の1画素分の回路(図9参照)に、スイッチTFT17とPWM信号変換回路21を加えた構成を有している。

【0031】図2は、図1の有機EL素子駆動装置が用いられる画像表示装置の構成図である。図2に示すように、有機EL素子駆動装置10は、画像表示装置22の一部として利用されており、この画像表示装置22では、一個の回路基板に( $m \times n$ )個の有機EL素子(図示しない)が $m$ 行 $n$ 列に配列されている。

【0032】 $m$ 個の電源線11は、相互に接続されて一個とされ、一個の直流電源23が接続されている。 $m$ 個の接地線19も、相互に接続されて一個とされ、本体ハウジング(図示せず)等の大容量部品に接続されることで接地されている。

【0033】 $m$ 個の信号線12の各々には、制御信号を各々発生する $m$ 個の信号ドライバ24が個々に接続されており、 $n$ 個の制御線13の各々には、制御信号を各々発生する $n$ 個の制御信号ドライバ25が個々に接続されている。

【0034】信号ドライバ24は、画像表示装置22の場合、ビデオ信号等のデータ信号を $m$ 行分、電圧信号として供給し、制御信号ドライバ25は、水平走査期間ずつ順次、駆動信号を出力する。また、設定電圧発生器26は、設定電圧線27に設定電圧を出力する。

【0035】これらのドライバ24、25の全部が、一個の統合制御回路(図示せず)に接続されており、この統合制御回路が、 $m$ 個の信号ドライバ24と $n$ 個の制御信号ドライバ25とのマトリクス駆動を統合制御する。

【0036】設定電圧発生器26は、列毎に $n$ 個設けて(図3参照)列毎に電圧を変え、配線抵抗等の影響を相殺することもできる。或いは、行毎に $m$ 個設けて行毎の配線抵抗等の影響を相殺することもできる。また、全画素で1個用意すれば、画面全体の輝度を変化させることもでき、1画素内の電源線11に接続すれば、設定電圧発生器26を省略することもできる。

【0037】図3は、図1の有機EL素子駆動装置における信号波形図である。図3に示すように、有機EL素子駆動装置10において、制御線13に制御信号

((a)参照)を入力して、第1のスイッチング素子14をオン状態に動作制御し、この状態で、信号線12に、有機EL素子18を発光させるための1画素分の信号((b)参照)を入力する。

【0038】PWM信号変換回路21は、制御線13の信号と同期して動作し、信号線12からの信号をPWM信号に変換した((c)参照)後、反転させ((d)参照)、スイッチTFT17のゲートへ出力する。

【0039】一方、設定電圧線20に設定電圧が印加されると、この電圧は、第1のスイッチング素子14を介して保持容量15に保持される。この保持容量15の保持電圧は、駆動TFT16のゲート電極に印加されるので、電源線11に常時印加されている駆動電圧が、駆動TFT16により駆動電流に変換されて有機EL素子18に供給される。

【0040】その電流量は、保持容量15から駆動TFT16のゲート電極に印加される電圧に対応するので、有機EL素子18は、信号線12に供給された信号に対応した輝度で発光することになり、この動作状態は、第1のスイッチング素子14がオフ状態とされても保持容量15の保持電圧により維持される。

【0041】その後、スイッチTFT17のゲート信号((d)参照)によりスイッチTFT17が動作し、保持電圧((e)参照)によって駆動TFT16を動作させる。すると、有機EL素子18には、対応した同様の電流 $I_e1$ が流れ、1フレーム期間の途中で有機EL素子18が消灯することになる。

【0042】この消灯期間の長さは、PWM信号((c)参照)によって決まるため、結局、入力信号によって階調がかけられるということになる。これを、有機EL素子駆動装置10を利用した画像表示装置22に当てはめてみれば、有機ELパネル上に画像として表示することができる。

【0043】この有機EL素子駆動装置10により、信号レベルの可変量を電流の可変量に正確に $V-I$ 変換できないようなTFT素子においても、有機ELでアクティブマトリクス駆動を行って、階調をつけることができる。これは、入力ビデオ信号をPWM信号に変換して、正確な $V-I$ 変換を行わなくても、1フレーム期間中に、有機ELの発光時間を可変するブランキングをかけることによって、オンオフ動作だけで階調をつけることができるためである。

(第2の実施の形態)図4は、この発明の第2の実施の形態に係る有機EL素子駆動装置のアクティブマトリクスパネルの1画素分の回路図である。

【0044】図4に示すように、有機EL素子駆動装置30は、図1の有機EL素子駆動装置10に対し、設定電圧線20及び信号線12の代わりに第1の信号線31と第2の信号線32を設置し、第1のスイッチング素子14を第1の信号線31に接続し、第2の信号線32を



PWM信号変換回路33に接続する構成としたものである。

【0045】つまり、この有機EL素子駆動装置30は、有機EL素子駆動装置10の設定電圧線20の代わりに第1の信号線31を設けたものであり、第1の信号線31に関わる動作以外は、上記第1の実施の形態の有機EL素子駆動装置10と同様である。

【0046】図5は、図4の有機EL素子駆動装置における信号波形図である。図5に示すように、有機EL素子駆動装置30において、制御線13に制御信号（(a)参照）を入力して第1のスイッチング素子14をオン状態に動作制御し、この状態で、第2の信号線32に、有機EL素子18を発光させるための1画素分の信号（(b)参照）を入力する。

【0047】PWM信号変換回路33は、制御線13の信号と同期して動作し、第2の信号線32からの信号をPWM信号に変換した（(c)参照）後、反転させ（(d)参照）、スイッチTFT17のゲートへ出力する。

【0048】一方、第1の信号線31にある一定の電圧が印加されると、この電圧は、第1のスイッチング素子14を介して保持容量15に保持される。この保持容量15の保持電圧は、駆動TFT16のゲート電極に印加されるので、電源線11に常時印加されている駆動電圧が、駆動TFT16により駆動電流に変換されて有機EL素子18に供給される。

【0049】その電流量は、保持容量15から駆動TFT16のゲート電極に印加される電圧に対応するので、有機EL素子18は、第1の信号線31に供給された信号に対応した輝度で発光することになり、この動作状態は、第1のスイッチング素子14がオフ状態とされても保持容量15の保持電圧により維持される。

【0050】この第1の信号線31に印加される電圧は、第2の信号線32に印加される電圧と互いに補足し合う関係である。例えば、第1の信号線31で電圧レベルを大まかに可変し、第2の信号線32の電圧により、PWM信号で細かく可変するという動作が可能である（(c)参照）。

【0051】その後、スイッチTFT17のゲート信号（(d)参照）によりスイッチTFT17が動作し、保持電圧（(e)参照）によって駆動TFT16を動作させる。すると、有機EL素子18には、対応した同様の電流 $I_{e1}$ が流れ、上記第1の実施の形態と同様に、1フレーム期間の途中で有機EL素子18が消灯し、結局、入力信号によって階調がかけられるということになる。

【0052】この有機EL素子駆動装置30においては、輝度の可変範囲が広く取れることになり、コントラストが大きくなるという更なる効果も期待できる。

（第3の実施の形態）図6は、この発明の第3の実施の

形態に係る有機EL素子駆動装置のアクティブマトリクスパネルの1画素分の回路図である。

【0053】図6に示すように、有機EL素子駆動装置35は、図1の有機EL素子駆動装置10に対して、PWM信号変換回路21をパルス幅拡大回路36に置き換え、アナログ信号を入力する信号線12の代わりに、PWM信号を入力する信号線37を設置し、信号線37をパルス幅拡大回路36に接続する構成としている。

【0054】この有機EL素子駆動装置35においては、有機EL素子駆動装置10の信号線12とPWM信号変換回路21との間の動作が、信号線37とパルス幅拡大回路36との間の動作に代わるだけであり、それ以外の動作は、上記第1の実施の形態の有機EL素子駆動装置10と同様である。

【0055】図7は、図6の有機EL素子駆動装置における信号波形図である。図7に示すように、有機EL素子駆動装置35において、信号線37に、前段の機器（図示しない）から得られたデジタル信号に基づき作成された、階調信号としてのPWM信号（(b)参照）が加えられる。このPWM信号は、パルス幅拡大回路36へ入力され、一定の倍率で拡大される（(c)参照）。

【0056】そして、スイッチTFT17のゲート信号（(d)参照）によりスイッチTFT17が動作し、保持電圧（(e)参照）によって駆動TFT16を動作させることにより、有機EL素子18には電流 $I_{e1}$ が流れ、1フレーム期間の途中で有機EL素子18が消灯し、入力信号によって階調がかけられる。

【0057】従って、有機EL素子駆動装置35においては、デジタル信号処理されたビデオ信号を用いても、回路規模が大きくなったり、消費電力が大きくなることのない、という効果が期待できる。それは、デジタル化された信号を、再びアナログ信号に戻すことなく、画像表示の最終段である有機ELパネルに入力して階調をかけることができるためである。

【0058】これにより、デジタル化された信号を用いても、回路規模の大型化や電力消費量の増大化をもたらさない有機EL素子駆動装置を提供することができる。

【0059】つまり、近年は、映像信号においても信号処理回路のデジタル化が進んできているが、画像表示の最終段である有機ELパネルに入力する際は、デジタル化された信号を再びアナログ信号に戻すことになる。このようなデジタルーアナログ変換を行うためには、回路規模が大きくなることが避けられず、電力消費量の増大を招くので改善が望まれていた。この要望に対応することができる。

【0060】このように、上記各実施の形態に示す有機EL素子駆動装置10、30、35は、アクティブマトリクス方式の有機ELパネルにおいて、パルス幅変調をかけ階調を制御しており、PWM信号は、保持容量15によって1フレーム期間保持される駆動TFT16のゲ

ート電圧に対し、1フレーム期間中の所定の期間だけ挿入され、この期間、有機EL素子の発光を消灯することにより階調制御をかけている。

【0061】即ち、入力信号の振幅を、パルス幅変調に変換し、或いはパルス幅変調と振幅変調とに変換し、或いは予めパルス幅変調信号で入力した入力信号のパルス幅を拡大し、これらのPWM信号変換回路21、33やパルス幅拡大回路36からの出力を、スイッチTFT17のゲートに加えることにより、スイッチTFT17をオンさせ、アクティブマトリクス駆動の中の保持容量で保持されている電圧を強制的に接地線に放電させることにより、階調制御を行い、1画素毎に、入力信号に応じたパルス幅変調信号を用いて1フレーム期間中に階調をかける。

【0062】これにより、信号レベルの可変量を電流の可変量に正確にV-I変換できないようなTFT素子においても、有機ELでアクティブマトリクス駆動を行って、階調をつけることができる。

【0063】つまり、この発明に係る有機EL素子駆動装置は、アクティブマトリクス駆動のTFTを用いた有機EL駆動回路において、PWMにより階調をかけるものである。通常、アクティブマトリクス駆動の場合、階調は、電圧変調(AM変調)でかけるが、これは、アクティブマトリクスの原理上、実現するのに簡単だからである。

【0064】ところで、この発明に係る有機EL素子駆動装置のような構成にすれば、PWMにより階調を制御することができるが、一画素の中にTFTでこのPWM回路を構成しようとする、光を通さなければならない液晶画素の開口率は極端に低くなってしまうと予想される。従って、アクティブマトリクス駆動による液晶パネルでは、PWMは実用にならないと思われる。

【0065】しかしながら、有機EL素子は自発光であり、液晶のように光を通す部分を設ける必要が無いので、有機EL素子表示装置の場合は、TFT素子の上に重ねた構成で作成することができる。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、アクティブマトリクス構成の有機エレクトロルミネッセンス素子駆動装置において、1画素毎に、入力信号に応じたパルス幅変調信号を用いて1フレーム期間中に階調がかけられるので、信号レベルの可変量を電流の可変量に正確にV-I変換できるようなTFT素子を必要としない有機EL素子駆動装置を提供することができる。

【0067】また、デジタル化された信号を用いても、回路規模の大型化や電力消費量の増大化をもたらさない

有機EL素子駆動装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態に係る有機EL素子駆動装置のアクティブマトリクスパネルの1画素分の回路図である。

【図2】図1の有機EL素子駆動装置が用いられる画像表示装置の構成図である。

【図3】図1の有機EL素子駆動装置における信号波形図である。

【図4】この発明の第2の実施の形態に係る有機EL素子駆動装置のアクティブマトリクスパネルの1画素分の回路図である。

【図5】図4の有機EL素子駆動装置における信号波形図である。

【図6】この発明の第3の実施の形態に係る有機EL素子駆動装置のアクティブマトリクスパネルの1画素分の回路図である。

【図7】図6の有機EL素子駆動装置における信号波形図である。

【図8】従来の有機EL表示装置の表示部の部分詳細図である。

【図9】図8の表示部の1画素分における回路図である。

【符号の説明】

10、30、35 有機EL素子駆動装置

11 電源線

12、37 信号線

13 制御線

14 第1のスイッチング素子

15 保持容量

16 駆動TFT

17 スイッチTFT

18 有機EL素子

19 接地線

20 設定電圧線

21、33 PWM信号変換回路

22 画像表示装置

23 直流電源

24 信号ドライバ

25 制御信号ドライバ

26 設定電圧発生器

27 設定電圧線

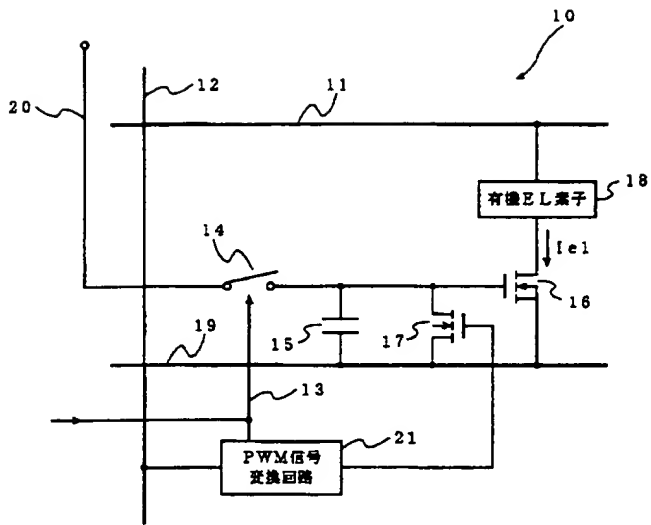
31 第1の信号線

32 第2の信号線

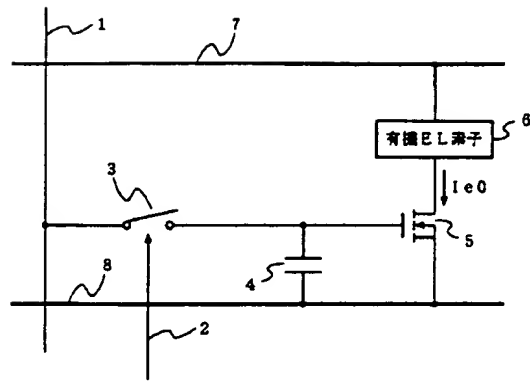
36 パルス幅拡大回路

Ie1 電流

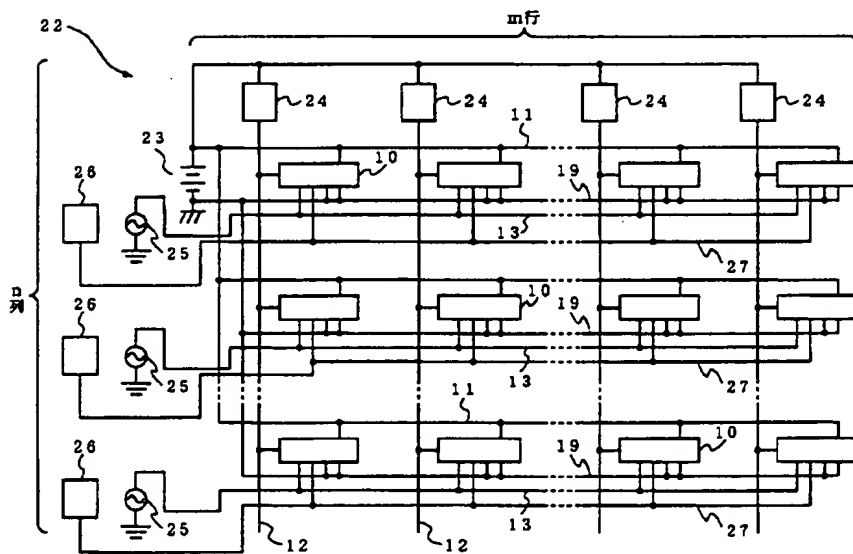
【図1】



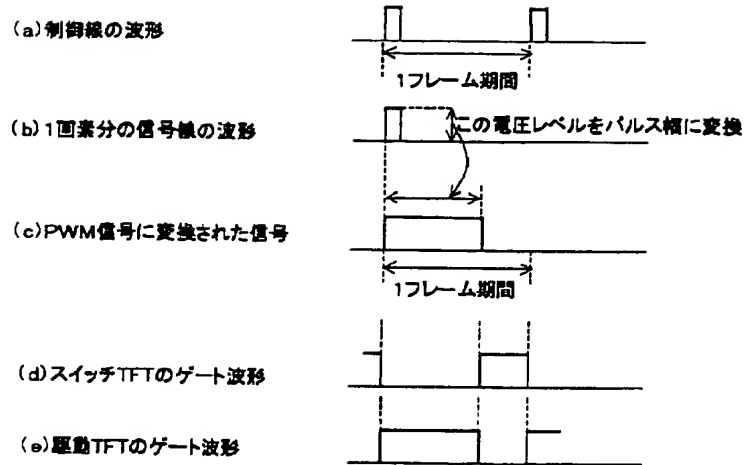
【図9】



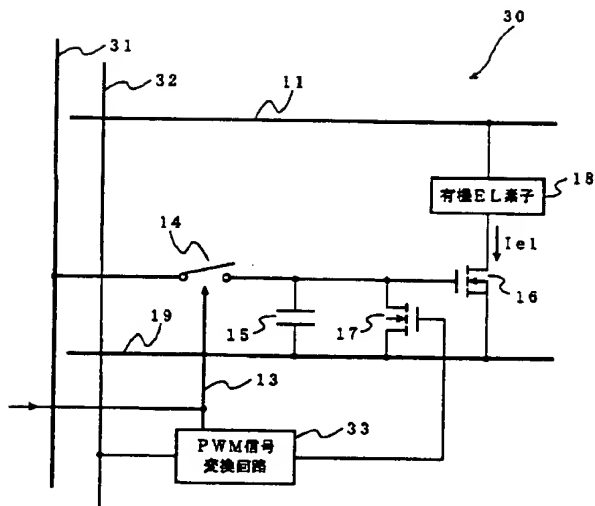
【図2】



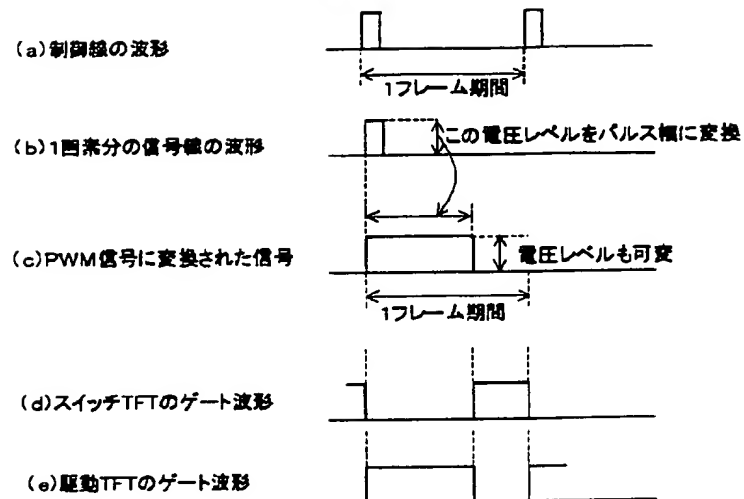
【図3】



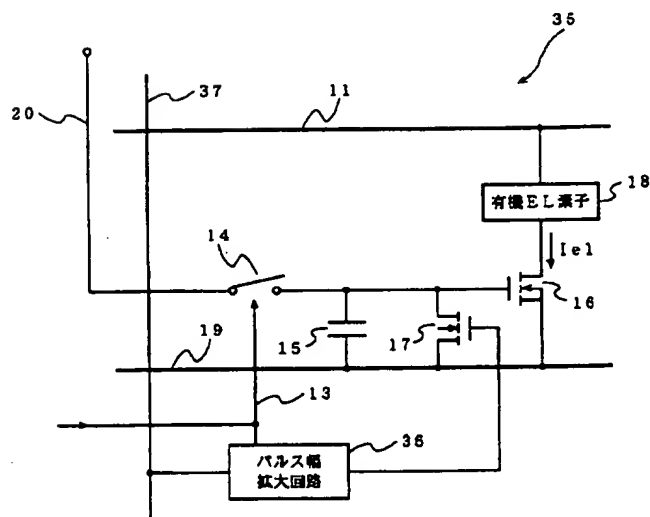
【図4】



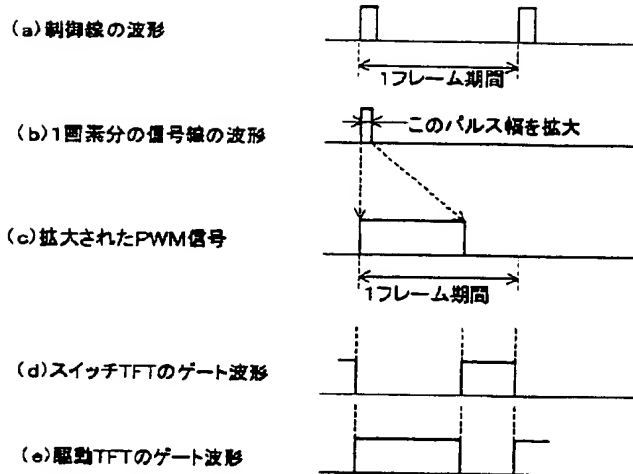
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

